

Dark oil로부터 바이오디젤 생산을 위한 에스테르화 반응 특성

*박 지연, 김 덕근, 나 종분, 우 상선, **이 진석

Esterification for biodiesel production from dark oil

*Ji-Yeon Park, Deog-Keun Kim, Jong-Boon Na, Sang-Sun Woo, **Jin-Suk Lee

바이오디젤 보급 활성화에 따른 식물성 원료유의 가격 상승 및 수급 불안정성 문제를 해결하고자 폐유지를 원료로 바이오디젤을 생산하고자 하는 시도가 이루어지고 있다. 폐유지의 사용은 폐자원 활용 측면에서 의미가 있으며 바이오디젤 생산 단가를 낮출 수 있다. 다양한 폐유지가 산업체로부터 배출되며 이 중에서 dark oil은 식용유 공장에서 식물성 원료유의 정제 과정에서 생기는 부산물로 바이오디젤로 전환 가능한 성분을 포함하고 있다. 본 연구에 사용된 dark oil은 54.9%의 유리지방산과 28.0%의 triglyceride, 4.4%의 diglyceride, 그리고 1% 이하의 monoglyceride를 함유하고 있다. Dark oil의 초기 산가는 109.8 mg KOH/g이었다. 본 연구에서는 dark oil의 유리 부분(triglyceride, diglyceride, monoglyceride)을 유리지방산으로 전환시켜 HAAO(high acid acid oil)을 생산한 후, 고체 산 촉매에 의한 에스테르화 반응을 통하여 바이오디젤을 생산하고자 하였다. 유리 부분의 유리지방산 전환 반응을 위하여 음이온성 계면활성제인 SDBS(sodium dodecyl benzene sulfonate)가 사용되었다. Dark oil:황산:물의 질량비가 10:2:10이고 SDBS가 오일 대비 3%인 조건에서 dark oil의 산가는 190.8 mg KOH/g까지 증가하였고, dark oil:황산:물의 질량비가 10:4:10이고 SDBS가 2%인 조건에서는 산가가 194.2 mg KOH/g까지 증가하였다. 생산된 HAAO를 이용하여 오일 대비 30%의 Amberlyst-15 촉매 하에서 HAAO:메탄올 몰비 1:9인 조건에서 에스테르화 반응을 수행하였을 경우 FAME(fatty acid methyl ester) 함량은 81.3%까지 증가하였다. 고체 산 촉매로써 Amberlyst-15와 가격 면에서 저렴한 PC101을 비교하였을 경우 FAME 함량은 각각 80.7%, 77.9%로 비슷한 효율을 나타내었다. 생산된 바이오디젤의 FAME 함량을 높이기 위해 증류 공정을 필요로 하였다.

Key words : Esterification(에스테르화), Biodiesel(바이오디젤), Dark oil(다크유), Solid acid catalyst(고체 산 촉매), Free fatty acid(유리지방산)

E-mail : *yeam@kier.re.kr, **bmjslee@kier.re.kr

바이오에탄올 생산 공정에서 당화 전환 공정의 효율성 평가

*나 종분, 우 상선, 박 지연, 이 준표, 박 순철, **이 진석

Evaluating the impact of enzyme hydrolysis process on the ethanol production

*Jong-Boon Na, Sang-Sun Woo, Ji-Yeon Park, Joon-Pyo Lee, Soon-Chul Park, **Jin-Suk Lee

전처리 후 얻어진 셀룰로스 고분자를 단당류로 전환하기 위해서는 셀룰라제를 이용한 당화 과정이 필요하다. 통상 실험실 연구에서는 셀룰로스 당화시 당수율을 최대 하기 위해 pH조절을 위한 Citrate buffer와 미생물 오염을 막기 위한 Autoclave에서의 멸균 과정을 거친다. 하지만 대량생산을 목적으로 하는 산업체에서는 적용이 어렵다는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서 이를 대신하여 산업체에서 적용 가능한 당화전환 공정의 효율성을 평가하고자 하였다.

Autoclave 멸균을 대체하는 공정으로 항생제 첨가와 여과에 의한 제균을 선택하였고, citrate buffer를 대신하여 buffer를 첨가하지 않은 물을 pH를 조정하여 사용 하였다. 실험결과 기존의 당화공정을 사용하였을 때 당화율이 81%이었고, pH를 조절한 제균 water에 항생제를 첨가하는 공정은 71%로 나머지 배지들 중 가장 높은 당화율을 나타냈다. 이것은 기존의 당화율보다 10% 낮은 수치이나 공정비를 고려하여 봤을 때 효율성 있는 공정으로 판단된다.

Key words : enzyme hydrolysis(당화), bio ethanol(바이오에탄올), Lignocellulosic biomass(섬유질계바이오 매스)

E-mail : *njb@kier.re.kr, **bmjslee@kier.re.kr